

Данные первичного анализа изменения положения зоны МКК

Панова О.Ю., Саворский В.П.

ФИРЭ им. В.А. Котельникова РАН

2025





Мезомасштабные конвективные комплексы

Мезомасштабные конвективные комплексы (МКК), являясь одними из самых долгоживущих систем глубокой конвекции, представляют собой скопление кучево-дождевых облаков овальной формы размером не менее 100 км^2 , по крайней мере, в одном горизонтальном направлении. Зона внутренних холодных облаков имеет постоянно низкую температуру инфракрасного (ИК) излучения $\leq 220 \text{ К}$. МКК в среднем существуют 12—16 часов.

Холодный облачный щит обладает следующими физическими характеристиками:

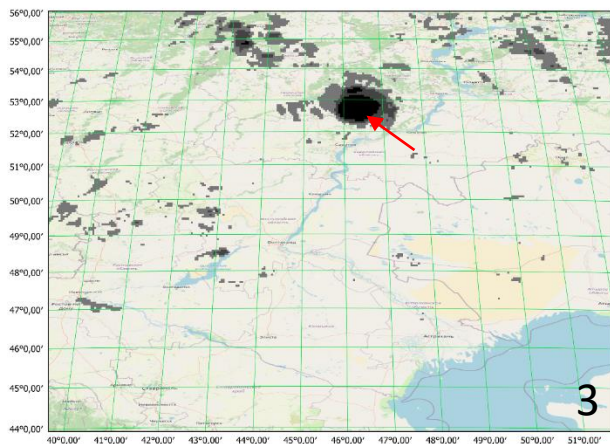
- **размеры:** А - облачный щит с постоянно низкой температурой инфракрасного (ИК) излучения $\leq -32^\circ\text{С}$ должен иметь площадь $\geq 10^5 \text{ км}^2$; и В - область внутренних холодных облаков с температурой $\leq -52^\circ\text{С}$ должна иметь площадь $\geq 0,5 \times 10^5 \text{ км}^2$.
- **зарождение:** выполняются условия для размеров А и В.
- **время существования:** условия для размеров А и В должны соблюдаться в течение ≥ 6 часов.
- **максимальная протяженность:** сплошной холодный облачный щит (ИК-температура $\leq -33^\circ\text{С}$) достигает максимального размера.
- **форма:** эксцентриситет (малая ось/большая ось) $\geq 0,7$ во время максимальной протяженности.
- **прекращение:** определения размеров А и В больше не выполняются.

Объектом исследования в данной работе являлся МКК, образовавшийся 07.03.2023 г. в районе г. Саратов. Для анализа МКК использовались данные наблюдений Земли сканером SEVIRY, установленным на геостационарном спутнике MSG Meteosat-9 (45,5° в.д.) [1].



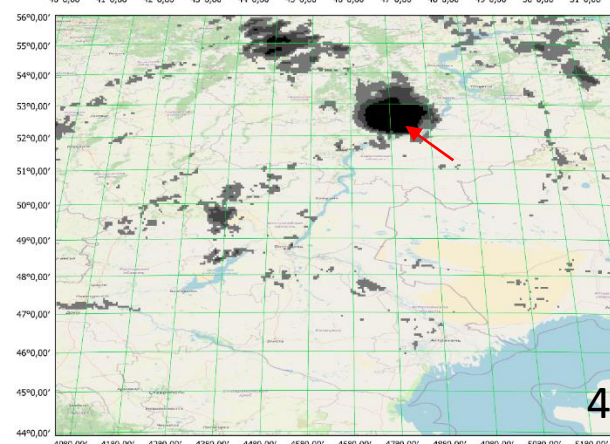
Динамика развития зоны осадков, порожденных мезомасштабным конвективным процессом

Зона «внутренних холодных облаков» с
яркостной температурой менее 220 К
обозначена **черным цветом**



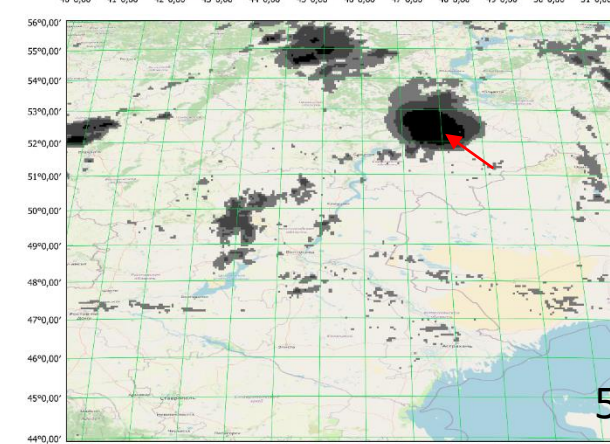
07.03.2023
09:00

■ < 220 K
■ < 235 K
■ < 255 K



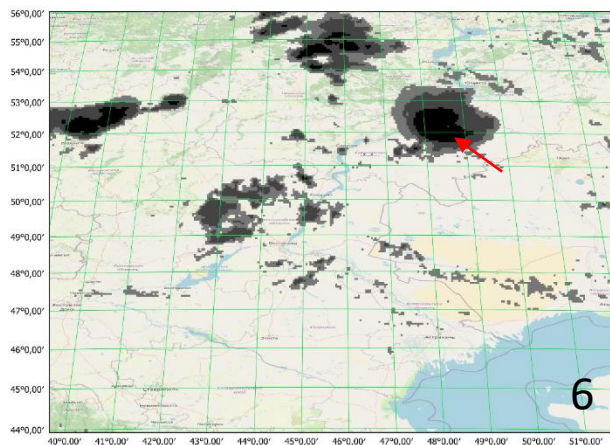
07.03.2023
10:00

■ < 220 K
■ < 235 K
■ < 255 K



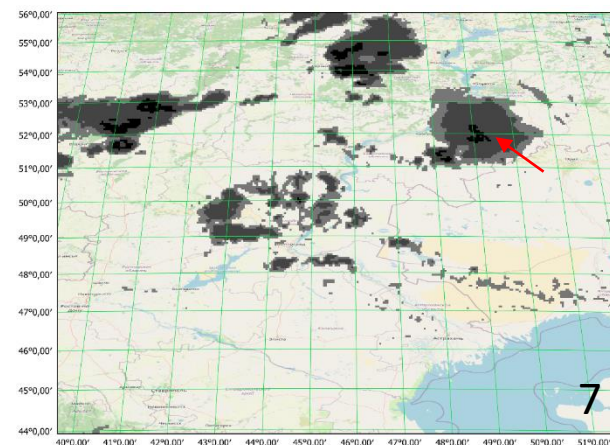
07.03.2023
11:00

■ < 220 K
■ < 235 K
■ < 255 K



07.03.2023
12:00

■ < 220 K
■ < 235 K
■ < 255 K



07.03.2023
13:00

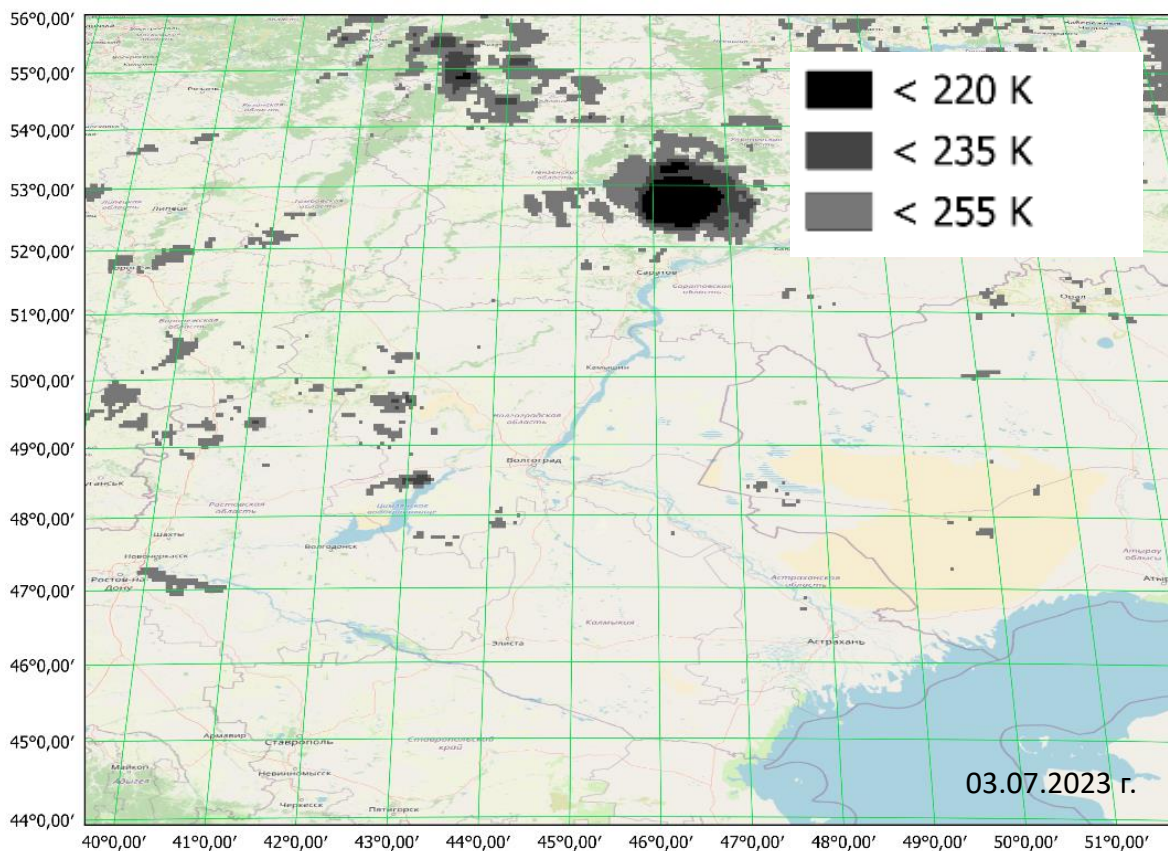
■ < 220 K
■ < 235 K
■ < 255 K

Номер	Время съемки, GMT	Площадь < 220 К, км ²
1	07:00	2830
2	08:00	3081
3	09:00	5051
4	10:00	9412
5	11:00	9817
6	12:00	8382
7	13:00	1205



Зональные характеристики облаков, которые формируют МКК

Дата 03.07.2023, время 9:00 GMT

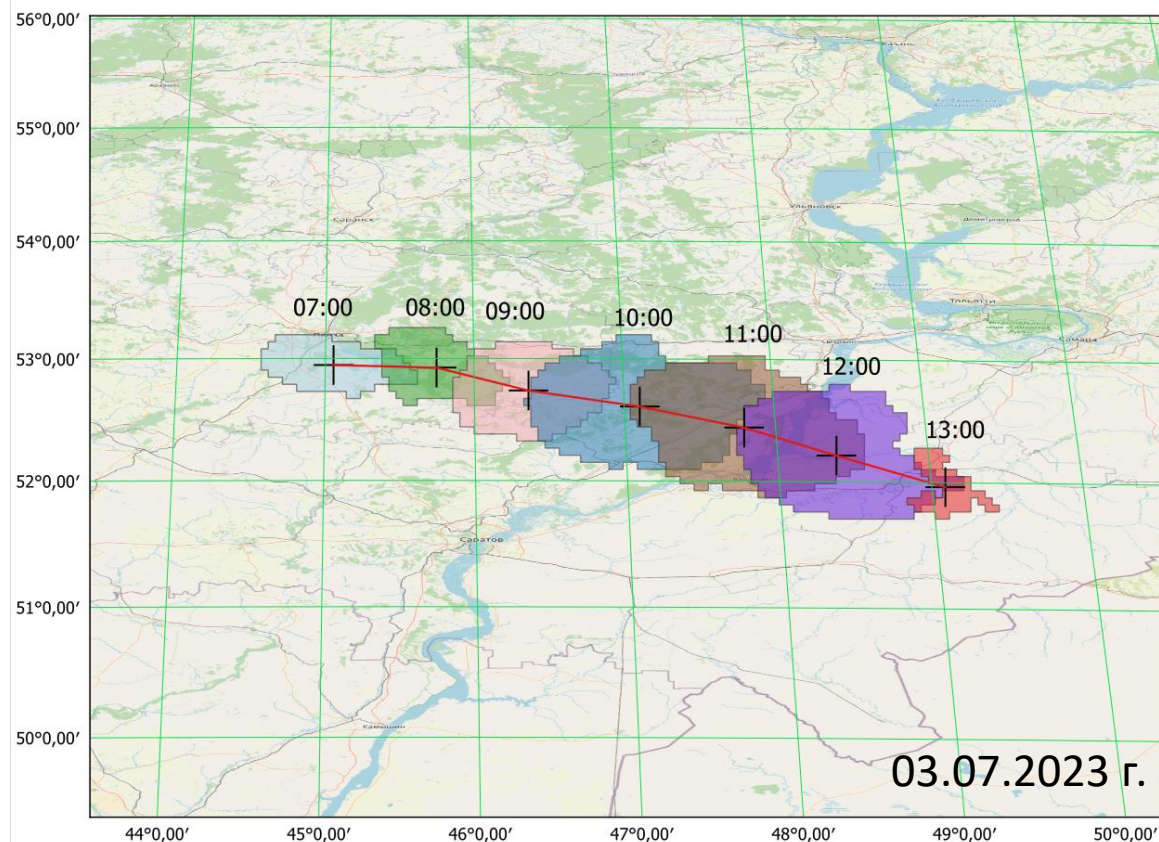


Зона «внутренних холодных облаков» МКК ($T < 220$ K) определяется как ядро МКК, более теплые соседние зоны облачности присоединяются к ядру в процессе растекания.

Пороговые значения более теплых зон обнаружения и распространения МКК ($T < 235$ K, $T < 255$ K) увеличиваются при повышении температуры и, таким образом, приближаясь к условиям ясного неба [2].



Динамика развития зоны «внутренних холодных облаков» с яркостной температурой менее 220 К



Координаты центров полигонов

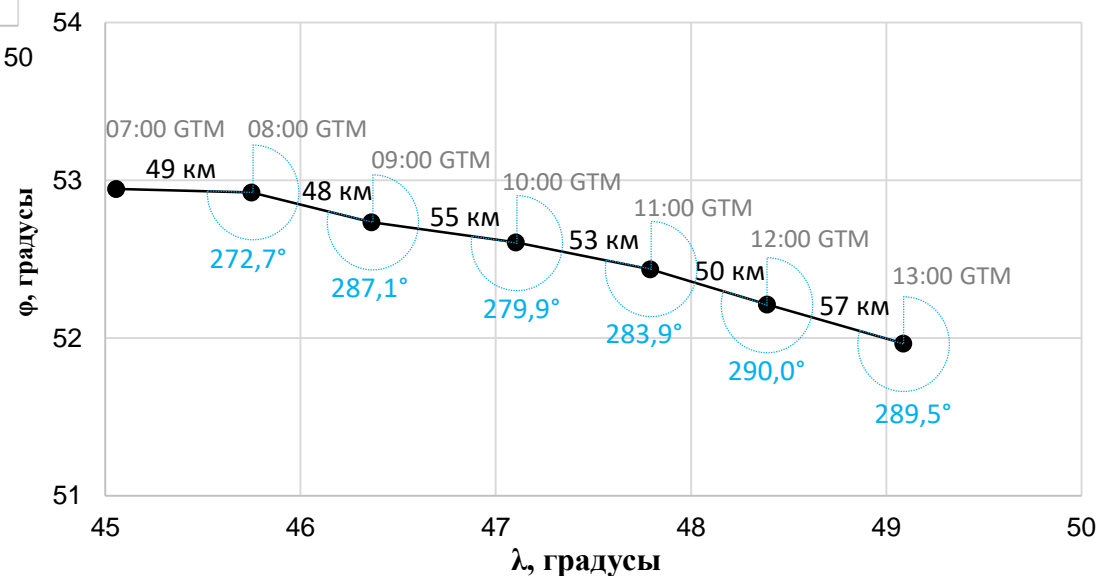
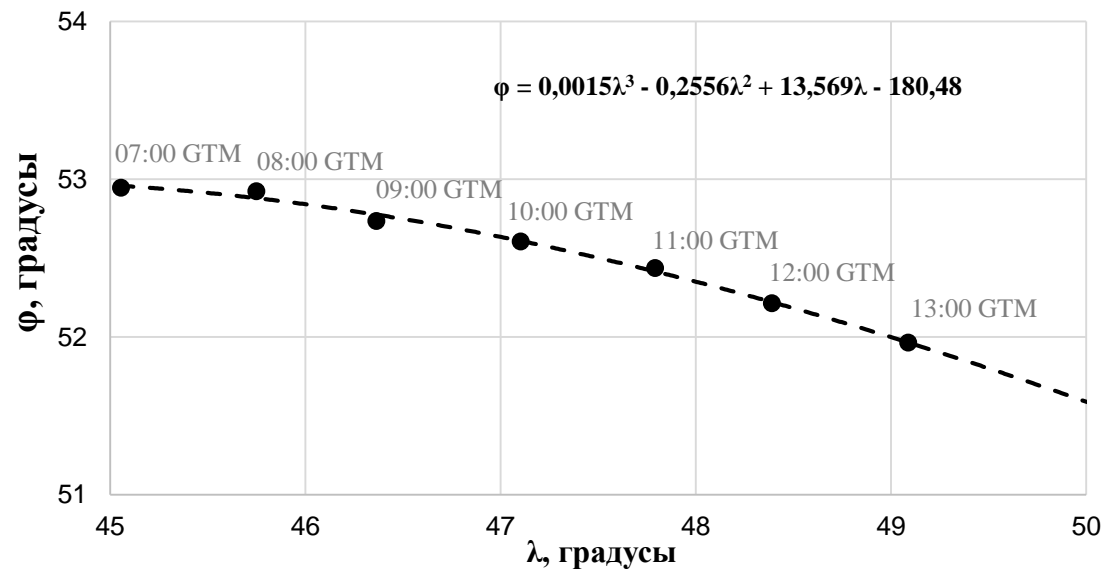
Время съемки, GMT	Широта в градусах	Долгота в градусах	Площадь, км
07:00	52,946	45,055	2830
08:00	52,924	45,748	3081
09:00	52,735	46,363	5051
10:00	52,606	47,103	9412
11:00	52,437	47,791	9817
12:00	52,214	48,389	8382
13:00	51,965	49,088	1205

Изменение площади зоны
«внутренних холодных облаков»





Траектория перемещения центра масс и описываемая ее регрессия полинома 3-го порядка





Заключение

Показаны основные результаты работы при наблюдении МКК 03.07.2023 от 7:00 до 13:00 GMT, а именно:

- ✓ **изменение положения и размеров зоны «внутренних холодных облаков»;**
- ✓ **траектория перемещения центра масс и описываемая ее регрессия полинома 3-го порядка;**
- ✓ **изменение площади зоны «внутренних холодных облаков», которая характеризует изменение мощности осадков;**
- ✓ **зональные характеристики облаков, которые формируют МКК.**

Полученные данные первичного анализа являются основой для прогнозирования и развития МКК.



Спасибо за внимание!